

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 09.08.91.

⑬ Priorité :

⑦ Demandeur(s) : Société dite: THOMSON-CSF  
(Société Anonyme) — FR.

⑧ Inventeur(s) : Val Christian.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 12.02.93 Bulletin 93/06.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑯ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

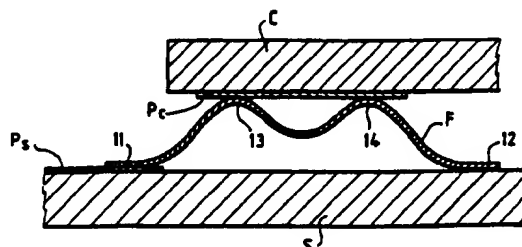
⑰ Titulaire(s) :

⑱ Mandataire : Benoit Monique.

⑤ Dispositif de connexion à très faible pas et procédé de fabrication.

⑥ La présente invention a pour objet un dispositif de  
connexion qui permette de réaliser des connexions à très  
faible pas.

Le dispositif comporte une pluralité de conducteurs (C)  
parallèles, fils ou rubans, chacun de ces conducteurs étant  
câblé sur une même face d'un substrat (S) à ses deux ex-  
trémités (11, 12) de façon à former une demi-boucle. Le  
contact électrique entre le connecteur ainsi formé et le cir-  
cuit à connecter (C) se fait par mise en contact élastique  
des plots (P<sub>c</sub>) du circuit avec les conducteurs (F) du  
connecteur.



## **DISPOSITIF DE CONNEXION A TRES FAIBLE PAS ET PROCEDE DE FABRICATION**

5           La présente invention a pour objet un dispositif de connexion qui permette de réaliser des connexions à très faible pas. Elle a également pour objet un procédé de fabrication de ce dispositif.

10           L'augmentation actuelle du degré d'intégration des circuits électroniques et leur miniaturisation fait naître le besoin, pour leur interconnexion, de moyens de connexion dont le pas entre contacts devient de plus en plus faible, typiquement inférieur à 400  $\mu\text{m}$ . A titre d'exemple, les écrans plats couleur (plasma, cristaux liquides...) nécessitent des connexions au pas d'environ 150  $\mu\text{m}$ .

15           Les connecteurs classiques, avec broches de connexion s'insérant en force dans des contacts femelles, sont inutilisables dans ce cas : en effet, de tels pas conduisent à des broches trop fines qui ne supporteraient pas les efforts mécaniques d'insertion dans les contacts. Pour ces applications haute densité, on utilise en général des  
20 connecteurs constitués par des matériaux élastomères chargés de particules conductrices, qui deviennent localement conducteurs lorsqu'ils sont soumis à une pression suffisante. Toutefois, la fiabilité et le vieillissement de ces structures, notamment, ne donnent pas entière satisfaction.

25

La présente invention a pour objet un dispositif de connexion à très faible pas qui ne présente pas ces inconvénients.

A cet effet, il comporte une pluralité de conducteurs sensiblement parallèles, fils ou rubans, chacun de ces conducteurs étant  
30 câblé à ses deux extrémités sur une même face d'un substrat de façon à former une demi-boucle. Le contact électrique entre le connecteur ainsi

formé et le circuit à connecter se fait par contact élastique entre les plots du circuit et les conducteurs du connecteur.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un tel dispositif.

5

D'autres objets, particularités et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les dessins annexés, qui représentent :

- la figure 1, un schéma du dispositif de connexion selon l'invention ;

- la figure 2, un mode de réalisation du dispositif de connexion selon l'invention ;

- les figures 3, 4a, 4b, 5 et 6, différentes variantes de réalisation du dispositif de connexion selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments. En outre, l'échelle réelle n'est pas respectée pour la clarté du dessin.

La figure 1 représente donc schématiquement le dispositif de connexion selon l'invention.

Sur cette figure, on a représenté, vu en coupe, un élément C dont on veut réaliser la connexion électrique et qui comporte un ensemble de plots ou de pistes de connexion  $P_C$ , dont un est visible sur la figure. Cet élément C peut être tout circuit ou composant électronique comportant des plots de connexion. Ce peut être par exemple un écran plat couleur dont le pas des plots est très faible, comme mentionné plus haut.

Le dispositif de connexion selon l'invention se compose d'un substrat isolant S portant un ensemble de conducteurs électriques F, fils par exemple, dont l'un est visible sur la coupe de la figure. Chacun des conducteurs F est fixé sur une même face du substrat à ses deux extrémités 11 et 12, de façon à former une demi-boucle. A titre

d'exemple, la demi-boucle forme une double bosse : 13 et 14. La fixation du conducteur F est réalisée par tout moyen connu, collage, soudure ou brasure par exemple. Le substrat S comporte encore des plots ou des pistes  $P_S$ , électriquement conducteurs, qui prolongent chacun un  
5 conducteur F et qui sont, à cet effet, reliés à l'une de ses extrémités (11 sur la figure). Les conducteurs F sont sensiblement parallèles entre eux, de façon à former une ou plusieurs lignes de contacts..

Le contact électrique entre le dispositif de connexion ainsi formé et l'élément C à connecter se fait par mise en contact élastique  
10 des plots  $P_C$  avec la ou les bosses des conducteurs F.

De la sorte, les conducteurs C ne devant pas présenter une résistance mécanique élevée, ils peuvent être réalisés à l'aide de fils très fins, de  $25\ \mu\text{m}$  de diamètre par exemple, permettant ainsi de les disposer à un très faible pas, typiquement  $50\ \mu\text{m}$ . De plus, les contacts obtenus  
15 sont auto-nettoyants : en effet, les glissements des conducteurs F sur les plots  $P_C$  du circuit C lors de la mise en place de celui-ci, permettent d'éliminer les éventuelles pellicules d'oxyde nuisant à l'établissement d'un bon contact électrique.

En outre il est possible d'utiliser pour les mettre en place, et  
20 c'est là l'un des avantages de l'invention, des machines de câblage automatique existantes, utilisées pour câbler les puces semi-conductrices dans leurs boîtiers avec des fils dont les diamètres vont couramment de  $17$  à  $100\ \mu\text{m}$ , d'où un faible coût de fabrication.

Enfin, le substrat S peut être destiné à ne porter que les  
25 conducteurs F et les pistes  $P_S$  qui les prolongent, formant ainsi un connecteur indépendant, ou bien le substrat S peut être une carte de circuit imprimé, portant par exemple des composants électroniques formant un circuit destiné à coopérer avec l'élément C : l'invention permet alors de supprimer l'existence d'un connecteur indépendant entre  
30 le circuit et l'élément C, et de réduire encore les coûts de fabrication.

La figure 2 représente un mode de réalisation du dispositif de connexion selon l'invention.

Sur cette figure, on retrouve le substrat S, par exemple constitué par une carte de circuit imprimé, les conducteurs F et les pistes  $P_S$ . Cette figure, vue en perspective, illustre l'alignement des différents conducteurs F, disposés sensiblement parallèlement les uns aux autres, par exemple à une extrémité du substrat S. Une de leurs extrémités (11) est connectée respectivement à une piste  $P_S$  du substrat S.

A titre d'exemple, les pistes sont ici formées de trois parties, repérées 21, 22, et 23. La première partie (21) reçoit le conducteur F, la deuxième partie (22) forme une sorte d'éventail de sorte que la troisième partie (23) des pistes  $P_S$  soient sensiblement parallèles les unes aux autres mais à un pas beaucoup plus grand, de sorte à faciliter les interconnexions ultérieures.

15

La figure 3 est une vue en perspective fractionnaire d'une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

Sur cette figure, on retrouve le substrat S portant un ensemble de pistes  $P_S$  dont une seule est représentée.

Selon cette variante, chacun des conducteurs F de la figure 1 est réalisé à l'aide d'un ruban, repéré  $F_1$ . Ce ruban est par exemple de section rectangulaire ; typiquement, ses dimensions peuvent être de  $40\ \mu\text{m}$  sur  $17,5\ \mu\text{m}$ . Il est, comme précédemment, fixé à ses deux extrémités sur une même face du substrat S de sorte à former une demi-boucle ; à titre d'exemple, la demi-boucle comporte ici encore deux bosses, 13 et 14. Le ruban est en contact électrique avec la piste  $P_S$  par l'une de ses extrémités.

L'avantage d'utiliser un conducteur en forme de ruban est que ce dernier est moins susceptible qu'un fil (de section circulaire) de se déplacer latéralement lorsque l'élément C exerce une pression sur la demi-boucle, évitant ainsi les risques de contact entre conducteurs F.

30

Les figures 4a et 4b représentent une vue en coupe schématique de deux autres variantes du dispositif selon l'invention.

Sur la figure 4a, on a représenté le substrat S et une piste  $P_S$ . Selon cette variante, le conducteur, maintenant repéré  $F_2$ , est ici encore  
5 réalisé à l'aide d'un fil ou d'un ruban mais il est formé de telle sorte que la demi-boucle soit sensiblement en forme de vague.

Sur la figure 4b, on a représenté le substrat S et une piste  $P_S$ . Selon cette variante, le conducteur, ici repéré  $F_3$ , est constitué indifféremment par un fil ou un ruban et il est formé de sorte que l'une  
10 des extrémités (12, par exemple) soit retournée : typiquement, l'extrémité 12 est soudée la première, le conducteur  $F_3$  étant orienté vers la droite de la figure, puis le conducteur est plié vers la gauche et la deuxième extrémité (11) est fixée sur la piste  $P_S$ .

Ces variantes dans la forme de la demi-boucle permettent  
15 d'accroître la tolérance sur la distance entre l'élément C et le substrat S.

La figure 5 représente une autre variante du dispositif selon l'invention concernant la fixation des conducteurs F.

Sur cette figure, on retrouve, vu en coupe, le substrat S, une  
20 piste  $P_S$  et, à titre d'exemple, le conducteur en forme de double bosse de la figure 1. Le conducteur F est toujours relié électriquement à la piste  $P_S$  mais ici la fixation des deux extrémités du conducteur F est assurée par le dépôt d'une couche 50, de résine ou de colle isolante, s'étendant par exemple sur tout le substrat entre les extrémités 11 et 12  
25 du conducteur F

La figure 6 représente, vue en coupe, une autre variante du dispositif selon l'invention.

Sur cette figure, on retrouve à titre d'exemple la variante de la  
30 figure 1 mais à laquelle on a ajouté deux petites cales 61 et 62, disposées de part et d'autre des extrémités 11 et 12 du conducteur F.

Ces cales ont pour fonction de limiter le mouvement de l'élément C en direction du substrat S.

Selon l'une ou l'autre de leurs variantes, les conducteurs F du  
5 dispositif selon l'invention peuvent être câblés individuellement sur le substrat S comme décrit plus haut, ou encore être formés à partir d'une même plaque métallique, de façon collective. Dans ce cas, les principales étapes de la fabrication sont les suivantes :

1. Découpe d'une plaque métallique pour obtenir une grille  
10 formée du nombre voulu de rubans (F) parallèles, maintenus à leurs deux extrémités par deux bandes continues. La découpe est réalisée par tous moyens connus, découpe chimique ou gravure. La plaque métallique est par exemple en cuivre-béryllium.

2. Mise en forme de la grille : simple ou double demi-boucle  
15 comme décrit plus haut. Cette étape est réalisée par exemple par emboutissage.

3. Traitement de surface de la grille, destiné à empêcher  
l'oxydation et assurer une faible résistance de contact. Il est réalisé par  
exemple par dépôt d'une fine couche d'or, chimiquement ou par  
20 pulvérisation cathodique.

4. Fixation de la grille sur le substrat aux deux extrémités de  
chaque ruban, par exemple par soudage point par point par résistance.

5. Détachage des deux bandes de maintien.

Ce procédé collectif permet notamment d'obtenir un pas très  
25 fin des rubans, un bon maintien de ceux-ci ainsi qu'un faible coût de fabrication.

## **REVENDICATIONS**

1. Dispositif de connexion d'un élément (C) comportant des plots ( $P_C$ ) de connexion, le dispositif étant caractérisé par le fait qu'il  
5 comporte un substrat isolant (S) et une pluralité de conducteurs (F) sensiblement parallèles, chacun des conducteurs étant fixé sur une même face du substrat à ses deux extrémités (11 et 12), de façon à former une demi-boucle, la connexion de l'élément s'effectuant par contact élastique entre les plots de connexion et les conducteurs.

10

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les conducteurs (F) sont des fils.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que  
15 les conducteurs (F) sont des rubans ( $F_1$ ).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la demi-boucle présente deux bosses (13, 14).

20

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les extrémités (11, 12) des conducteurs (F) sont noyées dans de la résine ou de la colle (50).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé  
25 par le fait que la demi-boucle est en forme de vague.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (S) comporte en outre des cales (61, 62), disposées de part et d'autre des extrémités (11, 12) des  
30 conducteurs (F), limitant le mouvement de l'élément (C) vers le substrat (S)..



8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (S) comporte en outre des pistes conductrices (P<sub>S</sub>) prolongeant chacun des conducteurs (F).

5            9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (S) est une carte de circuit imprimé, susceptible de porter des composants électroniques.

10           10. Procédé de fabrication d'un dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :.

a. Découpe d'une plaque métallique pour obtenir une grille formée du nombre voulu de conducteurs (F) sensiblement parallèles, maintenus à leurs deux extrémités par deux bandes continues ;

15           b. Mise en forme de la grille en demi-boucles ;

c. Traitement de surface de la grille, destiné à empêcher l'oxydation et assurer une faible résistance de contact ;

d. Fixation de la grille sur le substrat (S) aux deux extrémités de chaque conducteur (F) ;

20           e. Détachage des deux bandes de maintien.

1/3

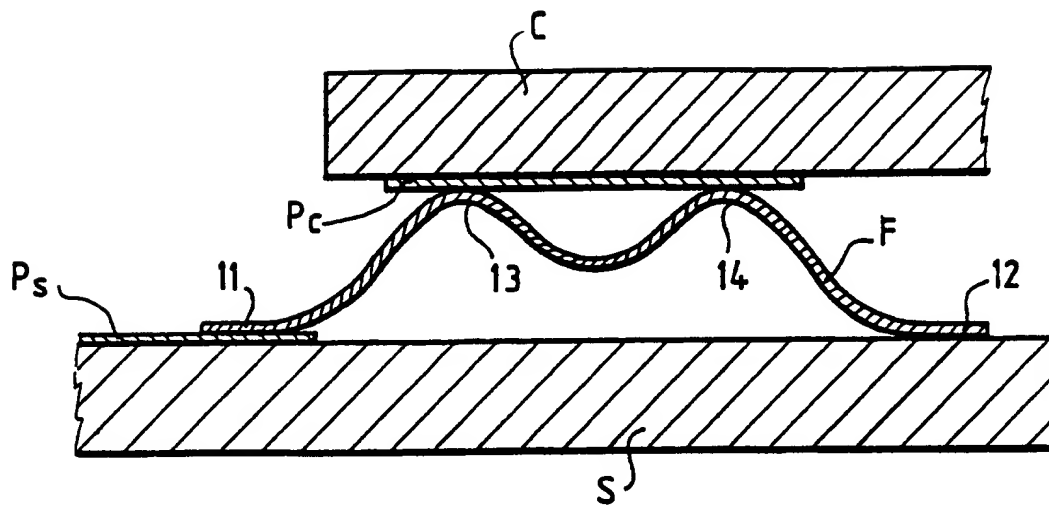


FIG. 1

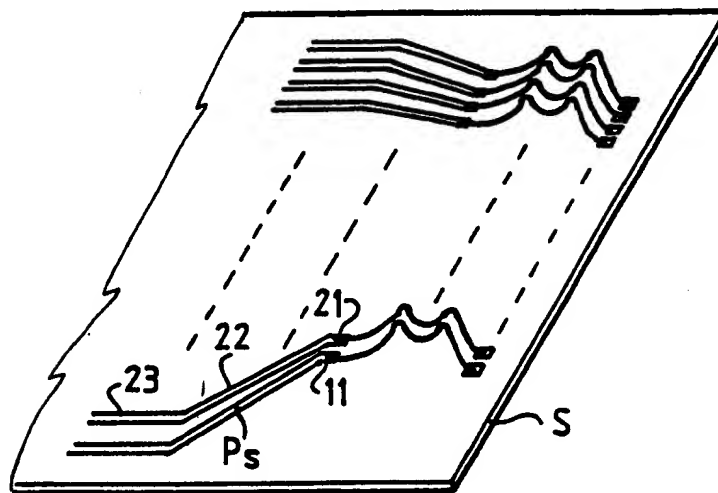


FIG. 2

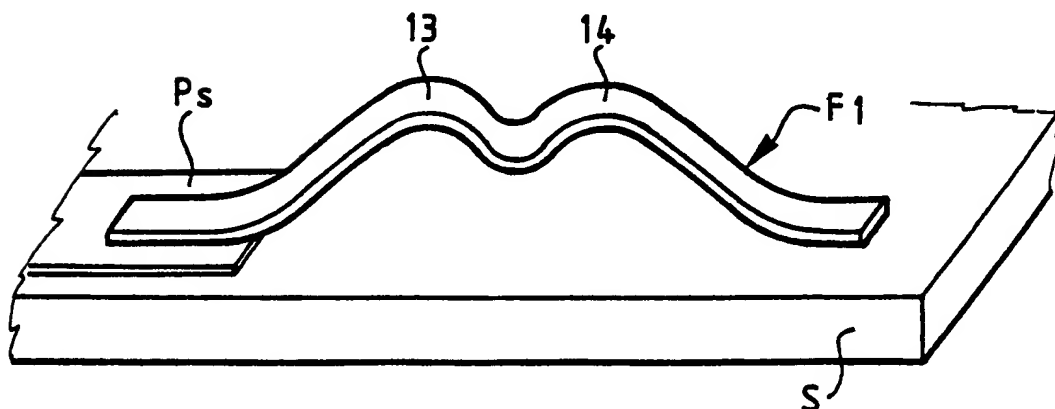


FIG. 3

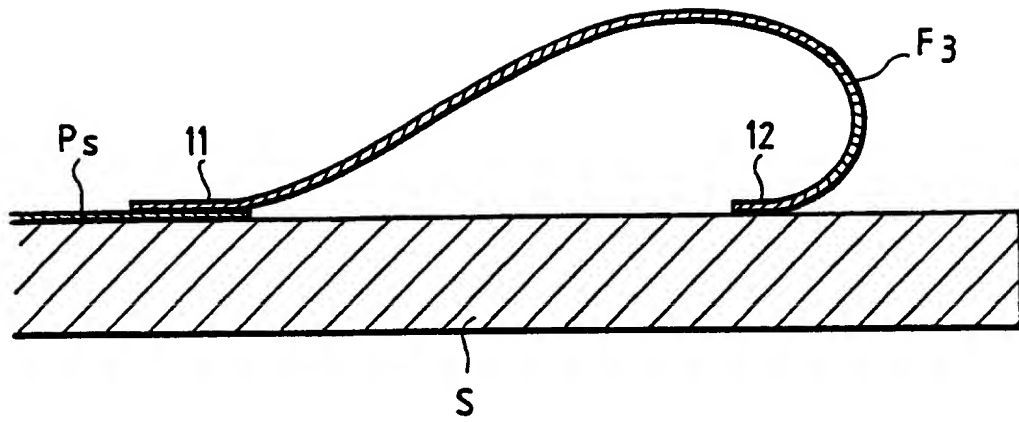


FIG. 4b

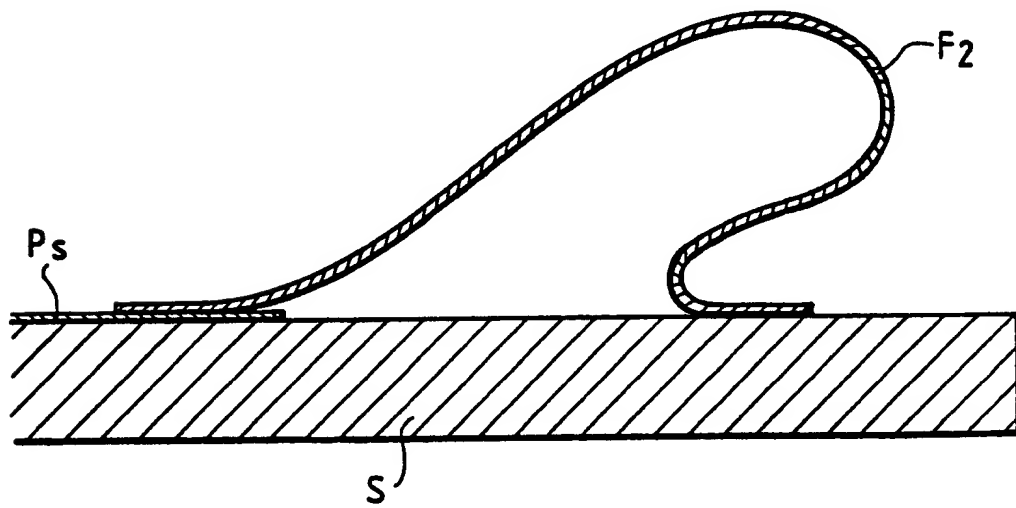


FIG. 4a

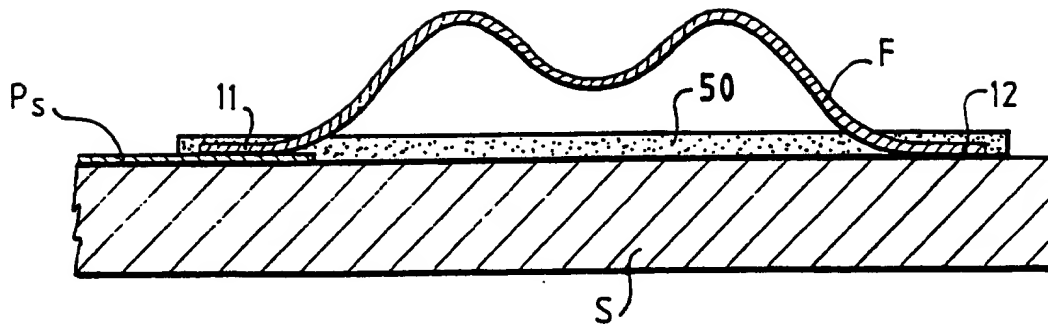


FIG. 5

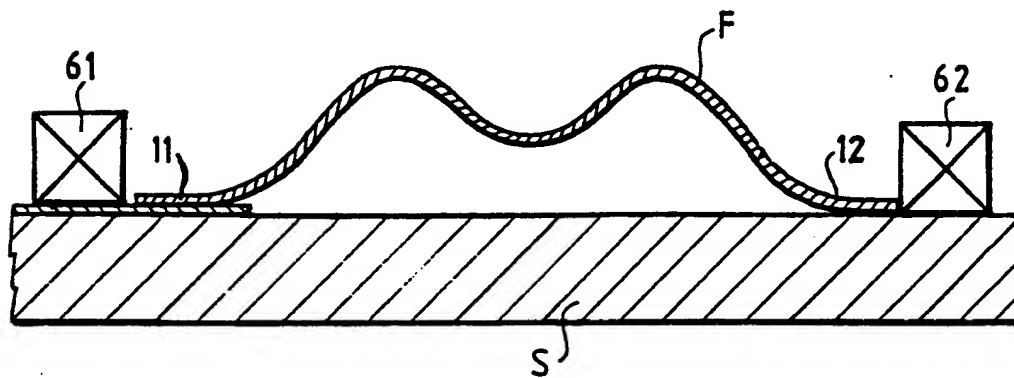


FIG. 6

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9110178  
FA 463672

[illegible]